

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1989/90

Jun 1990

KUA 275 - Pengantar Spektroskopi Molekul

Masa : (2 jam)

Jawab EMPAT soalan sahaja.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (3 muka surat).

1. (a) Spektrum mikrogelombang bagi HBr menunjukkan jalur-jalur tajam yang berjarak 16.94 cm^{-1} antara satu sama lain. Dengan mengambil kira isotop yang terbanyak sahaja tentukan

(i) momen inertia dan

(ii) jarak antara nukleus

bagi molekul tersebut.

(10 markah)

- (b) Berdasarkan kepada maklumat di (a) di atas lakarkan secara kasar spektrum mikrogelombang tersebut pada 298 K dengan menunjukkan peralihan-peralihan $J' \longrightarrow J''$ yang berkenaan.

(15 markah)

2. (a) Terangkan bagaimana spektroskopi Raman boleh wujud.

(10 markah)

- (b) Perbezaan aras-aras tenaga getaran bagi molekul H_2 ialah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual di bawah.

$V' - V''$	$\bar{\nu}/cm^{-1}$
0 - 1	4161.14
0 - 2	8087.11
0 - 3	11782.35
0 - 4	15250.36
0 - 5	18491.92
0 - 6	21505.65
.	.
.	.
.	.

Berdasarkan kepada data tersebut tentukan frekuensi getaran keseimbangan $\bar{\nu}_0$, pemalar daya k bagi ikatan H-H, tenaga penceraian spektroskopi dan tenaga penceraian keseimbangan.

(15 markah)

3. (a) Jelaskan pengujudan cabang-P dan cabang-R dalam spektrum penyerapan inframerah dekat bagi molekul HCl.

(10 markah)

- (b) Jalur asas bagi $D^{35}Cl$ berpusat di 2011.00 cm^{-1} . Dengan menganggap jarak antara nukleus bernilai 0.1288 nm dan tetap, kiralah nombor gelombang bagi tiga garisan pertama untuk cabang-P dan cabang-R pada spektrum inframerah dekat molekul tersebut.

(15 markah)

4. (a) Ramalkan spektrum NMR proton bagi alkohol isobutil dan alkohol tert-butil dengan menunjukkan bilangan jalur, kedudukan relatif dan keamatan relatif setiap jalur tersebut.
(10 markah)
- (b) Empat garis untuk spektrum NMR jenis AX diperhatikan pada anjakan kimia $\tau = 4.2, 4.3, 8.9$ dan 9.0 (diukur dengan piawai TMS menggunakan alat yang beroperasi pada 100 MHz). Apakah kedudukan anjakan kimia untuk nukleus A dan X itu dan berapakah pemalar penjodohan yang terlibat? Berapakah anjakan-anjakan kimia dan pemalar penjodohan itu jika alat dioperasikan pada 300 MHz?
(15 markah)
5. (a) Bandingkan spektrum NMR dan ESR. (10 markah)
- (b) Lakarkan secara kasar spektrum ESR bagi satu elektron tak berpasangan dalam keadaan adanya
- (i) tiga proton yang setara,
 - (ii) tiga proton tak setara,
 - (iii) dua proton setara dan dua proton tak setara.
- (8 markah)
- (c) Ramalkan spektrum ESR bagi radikal etil asetat ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$).
(7 markah)

ooo0ooo

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C atau coulomb}$
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$0.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V , atau volt, pada 25°C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Ne = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ce = 140.1	